台灣葉菜類蔬菜產業演進四十年

黃　涵
國立台灣大學園藝系

葉菜類包括之種類相當多，今以重要之種類如甘藍、結球白菜等爲主分別敘述之。四十年來台灣在葉菜類方面之試驗研究及推廣工作，約略可分爲兩個階段，前一階段著重於引種、品種比較，及栽培方法試驗。由於光復初期蔬菜種類不多，試驗資料貧缺，故必須自基本著手進行引種、品種比較等工作。後一階段則著重於育種工作，針對台灣環境下發生之問題或需要爲目標著手，以期找出解決之方法。由於台灣地處熱帶亞熱帶地區，夏季高溫及颱風帶來豪雨之爲害，致使夏季蔬菜缺乏，而引進之品種又多不耐熱，故必從事育成具耐熱抗病特性之葉菜類，以及利用高冷地栽培、夏季耕作改進、蔬菜處理貯運等試驗來解決問題，茲將過去四十年來之工作成果分述如下：

葉菜類四十年來栽培面積及產量之進展

葉菜類包括甘藍、結球白菜、不結球白菜、芥菜、蕹菜、芹菜等，其栽培面積根據農業年報記載由24,490公頃增加至40,587公頃（見表一）。卅八年期間增加16,097公頃，總產量由241,061公斤增至617,135公斤，共增加376,074公斤約佔60.93％。其中大多數葉菜類之栽培面積及產量，自民國四十年至七十年間，均與日俱增；此乃由於人口增加，生活水準提高，重視蔬菜，需要量亦隨之而增。而每公頃平均收量亦明顯上升，則端賴農業學者、專家、農民之共同努力研究、推廣，諸如新品種之引進，一代雜種之育成，適地適作，栽培方法之改善，病蟲害之有效防治等；故目前就葉菜類之種類、品種而言，可說是應有盡有，足以滿足大衆之需求。

有關葉菜類之著作

關於葉菜類之著作，無論是正式研究報告或一般之記載，栽培方法等之報導，自台灣農業文獻索引編輯委員會出版之台灣農業文獻索引[56]所刊登之篇數（見表二），可了解其端倪，亦反應出大衆對葉菜類關注之程度，已在各種刊物上發表，引起廣泛之注意。

由表二可知自民國34年至55年二十年期間，有關之著作才10篇，其後55年至70年十五年期間，著作篇數已增加至118篇，而70年至75年僅短短五年間，著作篇數即達226篇之多，這也象徵著這四十年來，蔬菜的蓬勃發展。

表一、葉菜類之栽培面積及產量*

種類／年度	甘藍 栽培面積 (公頃)	甘藍 收穫量 (公噸)	甘藍 1公頃平均收穫量 (公斤)	大芥菜 栽培面積 (公頃)	大芥菜 收穫量 (公噸)	大芥菜 1公頃平均收穫量 (公斤)	白菜 栽培面積 (公頃)	白菜 收穫量 (公噸)	白菜 1公頃平均收穫量 (公斤)	蕹菜 栽培面積 (公頃)	蕹菜 收穫量 (公噸)	蕹菜 1公頃平均收穫量 (公斤)
40	7,815	90,302	11,555	6,385	71,700	11,229	3,853	27,190	7,057	1,848	16,202	8,769
50	8,466	97,181	11,479	5,609	60,595	10,802	7,369	71,452	9,697	2,277	20,463	8,986
60	12,363	200,234	16,196	4,710	56,936	12,088	10,981	139,372	12,692	3,061	33,144	10,828
70	11,719	207,852	17,736	4,612	76,331	16,551	16,910**	234,983**	27,395**	3,591	47,952	13,353
78	8,970	161,449	18,216	3,708	77,478	20,911	13,267	204,560	30,840	2,877	45,011	15,715

種類／年度	芹菜 栽培面積 (公頃)	芹菜 收穫量 (公噸)	芹菜 1公頃平均收穫量 (公斤)	其他葉菜類 栽培面積 (公頃)	其他葉菜類 收穫量 (公噸)	總栽培面積	總收穫量
40	1,382	12,932	9,355	3,207	22,738	24,490	241,061
50	1,673	14,590	8,721	5,281	44,096	30,656	308,375
60	2,045	23,526	11,504	5,917	68,403	39,077	521,615
70	2,428	33,252	13,695	11,383	139,469	50,643	739,839
78	940	12,704	13,542	11,356	155,443	40,587	617,135

*資料來源：台灣省政府農林廳編印，歷年之台灣農業年報。

** 70及78年白菜為包含結球白菜與不結球白菜之總和。

表二、有關葉菜類著作之篇數

時期		著作篇數
民國 34～45年		6
45～55年		4
55～60年		52
60～65年		28
65～70年		38
70～75年	白菜	49
	甘藍	31
	芥菜	12
	蕹菜	10
	其他	124
	共計	226

葉菜類之試驗研究

一、甘藍

1. 引種

在台灣光復之初，甘藍爲一主要之葉菜，當時以在來種及三池中生等固定品種爲主，農試所與改良場從事之試驗工作，多爲引種及品種比較試驗，以期增加高產量、高品質之優良品種之甘藍。民國39年台北區農業改良場，曾作甘藍二品種比較試驗，結果認爲三池中生產量高，野崎品種次之[33]。民國43年開始引進一代雜種作試驗，多爲來自日本育成之雜交種，其中以タキ一イ種子公司1950年育成之長岡交配一號最佳，結球整齊，形狀品質佳，產量高[36]。當時長岡交配一號盛行一時，由此開始利用一代雜種之先例。民國45年台大園藝系曾作17個品種比較試驗，對甘藍之數種性狀予以測定，結果結球率以三池中生最佳（95%），長岡交配一號次之（92.5%）。同年新竹區農業改良場亦作引種試驗，共有17個品種，於9月播種，10月定植，就產量而言以在來晚生最高，夏蒔初冬、黑葉中生順序次之[13]。由此項試驗可知甘藍品種衆多，其適應性因氣候地區而異。此後則進一步爲特定某一目標而引種，選出適合該目的之品種，例如選出適於外銷之品種，在早生品種中以Copenhagen Market，坂田中早生，晚生品種中以兵庫交配三號，長岡交配四季穫最優。光悅、高農交配四季穫均耐貯藏，至於產量則仍以長岡交配一號最高。春季栽培則以坂田早中生耐暑、耐濕、抗病蟲較強、產量亦高[17]。民國53年又有早生品種試驗，結果以Copenhagen Market最早，但產量低。中晚生品種則以選出不易裂球，田間久置不腐之品種，以松風、梅若結球整

齊且堅實品質優良爲有希望之品種[18]，55年又以選擇在高温多濕環境下能耐病蟲，不易裂球、不易腐爛之品種，以供提早平地生產爲目的，選出渡邊頂好、脫普、初秋三品種[19]。迄今初秋在本省仍爲一重要栽培品種，具有高温結球性，耐熱豐產，但缺點爲不耐黑腐病。56年又進行甘藍品種夏季適應性試驗，於4～5月播種，5～6月定植，參試者共有57個品種。目的選出抗病、耐熱、耐貯運之品種，結果以御國初夏一號產量最高，長岡初秋其次。對黑腐病抵抗性弱之品種爲野崎初秋穫及長岡初秋二品種。結球成熟後久置田間不腐者，有長岡早秋、九重甘藍、天理銀力、長岡60日等品種[20]。60年又作秋冬季新品種觀察試驗，以寶滿產量最高，抗黑腐病及軟腐病力最強[21]。67年台北場又作適合夏季之耐熱品種試驗，結果以新十月取、新秋耐病較佳[45]。

經多年試驗結果，鑒於甘藍品種對於地區及播種期之適應性有很大差異，並爲針對主要產區之栽培季節，提供更適宜品種之依據，72年乃收集本省及國外引進之甘藍品種共37個，分別在北、中、南三地區試種，結果北部在竹仔湖四月播種，產量以石交8213、石交791、夏秋三品種最高，分別在定植後69、72、63天採收。中部在溪湖七月下旬播種，結球期溫度已降低進入冷涼氣候，各品種之結球性均佳。就早生，球形優良，品質脆嫩，球重1.0～1.5公斤，且耐病性強等各點而論，則以秋王，農友691、692、693、夏蒔早生等品種爲佳。南部在鳳山分所八月下旬播種，結球期亦已進入冷涼期，各品種結球均佳，就60天內可採收，每球1公斤以上，整齊性高者有早秋、農友692、693、石交8212，三芳交配，夏蒔早生，K試交5701等品種。

綜合在不同地區，不同時間播種，各品種之適應性也略有不同，但皆顯示早生而結球良好者有早秋、農友691、692、石交8312、夏秋甘藍等品種。具抗黑腐病者有YR50甘藍、石交8212、石交8213、YR錦秋等[3]。

此外農友種苗公司亦陸陸續續由日本引進一代雜種，並推廣之（見表三）。

表三、農友種苗公司引進之甘藍品種*

品種名	推廣期間	特性
春陽 F_1	65 年至今	緊硬，不易裂球，耐貯運
夏秋 F_1	66 年至今	耐熱，早生，豐產，耐貯
新秋 F_1	69 年至今	超早生，耐熱
和風 F_1	71 年至今	耐熱，耐濕，耐黑腐病
高峰 F_1	71 年至今	早生，品質甜嫩
南陽 F_1	71 年至今	原名新秋
秀峰 F_1	73 年至今	中生，外葉少
夏光 F_1	80 年起	光頭型，超早生，易裂球
海峰 F_1	80 年起	早生，球大，整齊
東豐 F_1	80 年起	似和風
豐春 F_1	80 年起	耐黑腐病

*農友種苗公司郁宗雄顧問提供

2.育種

(1)耐熱育種

甘藍耐熱育種之主要親本即爲在來種葉深甘藍，其外葉淡綠色，蜡質非常少，葉緣波浪形，葉脈少，外葉數少，葉肉薄，柔軟多汁，品質極優且耐熱性強，具根朽病免疫性，高溫下可生產優良之結球，稍低溫即會抽苔開花，不形成結球。在民國40年台北區農業改良場曾作在來系統調查[34]，41年作甘藍育成品系比較試驗[35]，至48年選出優良系統3個，再作系統間交配及不親和性檢定[40]。52年則選出江子翠3-3-2等50個系統，其中有在來A_3等5個系統爲耐熱性強，適合夏季栽培[43]，至54年作優良品系地方適應性試驗，顯示在來A_3，江子翠3-2-3，3-3-2均較葉深品種產量低，但收穫期早，結球緊密，球型及品質好[44]。67～69年繼續選種，選出早熟，耐熱品質優良之系統及個體，選出生食系統17號[46]。70年再從事本地種甘藍選種，以母系集團選種法，選拔優良品系，逐年進行形質上的改良，期望選出早熟、品質優良，整齊度高，耐熱、耐病之固定品種，可在本省採種。經五代母系集團選拔結果，展幅，外葉數，球横徑，縱徑，球形指數及心長，各世代間平均值已漸趨近，而株高，球重各世代間及系統個體間仍有差異，可能此等性狀之表現型受遺傳上多對因子控制及環境與管理等之影響，須再多代選拔，才能達整齊均一[2]。

(2)種苗一號甘藍之育成

甘藍育種工作自從一代雜種之優良特性被確認後，即朝此一方向發展。但在從事生產一代雜種前，必先明瞭兩親本之自交不親和性與自交親和性問題。如具有自交不親和性，則可節省去雄之勞力，而生產一代雜種。但兩親本也必須具有自交親和性，始容易獲得純系種子，然後再進行交配，獲得優良整齊之一代雜種。因此種苗繁殖場爲育成耐熱性甘藍前，先從事自交不親和性葉深甘藍系統的生理與遺傳研究。其結果得知自交不親和葉深甘藍爲胞子体自交不親和型，蕾期，老花授粉具僞稔性，經分析其柱頭上成份，含有較高量之游離氨基酸及糖類，如Alanine，Glutamic acid，Histidine，Tryptophan及Glucose等[2]。於是自53年開始利用自交不親和性，以育成適合於亞熱帶栽培之早生及高溫結球性的一代雜種爲目標，至58年將分離之優良系統組合檢定結果，發現以本省熱帶型品種葉深系統爲親本的交配組合，最適合目前育種目標，並在59年選出優良組合之系統，60年育成種苗一號甘藍，可在高溫下結球[1]。其後更進一步了解自交不親和性葉深甘藍系統的遺傳情形，以助解決原種之維持及生產之雜交種子內，含有少比例兄妹間的非雜交一代種子問題。試驗結果得知所分離同型結合自交不親和性葉深甘藍的遺傳型式，無論在花粉粒或柱頭上，S_2因子對S_1表顯性，繼之又研究打破自交不親和性之方法，以期解決生產原種種子之困難，如電助授粉[23]，用石蜡油等方法[25]，均獲得較蕾授粉稍佳之結果。

(3)抗病育種

由於台灣省甘藍夏季栽培，黑腐病爲主要病害之一，如欲徹底解決此困難，必從育成抗病品種著手。民國72年農試所以22個甘藍品種及其自交後代或雜交組合，於苗期接種黑腐病，作抗病性之檢定。結果以PI 281552自交系原抗病材料最爲抗病。PI 281552植株性狀爲葉色濃綠，質地厚重，脈粗明顯，外葉數少，球扁圓且小，株型半開張，中早生，平地不易

抽苔。本省重要之商業品種初秋爲極感病。抗病PI 281552 x初秋之後代發病指數已減低，顯示PI 281552確可用爲育成抗黑腐病之材料[53,59]。民國74年農試所將本省商業栽培品種和國外引入抗病品種等之自交分離後代及雜交組合，經耐熱抗病檢定，目前已獲得若干耐熱且抗黑腐病性強之單株，並由其中選拔具有優良園藝性狀植株，經低温處理，以促進抽苔開花，並行自花授粉，以螢光顯微鏡觀察花粉管數目，來檢定其自交不親和性之強弱，作爲親本之選擇[54]。至民國78年已獲得抗病性強之120餘品系，於夏季定植田間，並選出耐熱具優良園藝性狀之甘藍1,000餘株（F_{5-6}），供繼續作親本之選擇[55]。其間（64～69年）種苗場亦從事甘藍雜交育種至70年選拔出No.101及No.238組合無論結球重，結球率，耐病，耐熱品質均較對照種（初秋）爲佳[24]。

(4)甘藍之採種

民國48年農試所於橫貫公路沿線5個不同海拔地區，自4～10月，每月初旬、中旬播種進行採種試驗[48]。民國67年又進行甘藍採種方式對種子品質之影響，以感温期在高冷地行春化處理，再移於平地乾燥地區開花採種，所得之種子品質良好[52]。後又進行不同切球處理方法採種，以除去外葉保留心部，單株種子產量較其他處理方法爲高，但該法在濕度高之氣候環境下容易染病[26]。

3.栽培技術

台灣光復以後曾作過些有關栽培方法之試驗，茲列舉如下：

(1)播種期試驗：在新竹地區以九月播種較十月播者爲佳[17]。台北地區則以十一月播種者產量最高[33]。夏季栽培四月播種，八月採收者最差，七月以後播種者均佳，產量以新十月取最高[38]。6～8月栽植者，因栽植期不同，品種表現亦異，六月栽植者以新十月取及新秋產量最高，七月以石交733號最高，八月亦以新十月取最高[45]。

(2)夏季栽培甘藍，畦面利用稻草覆蓋，可增產（5～9%），乃由於減少暴雨沖刷及高温下保持土壤水份之故[14]。

(3)夏季甘藍育苗，以竹簾覆蓋苗床上之效果，較以稻草及塑膠布覆蓋者爲佳[41]。

(4)夏季栽培爲抗高熱及積水，以作高畦爲宜[42]。

(5)海水倒灌地區，土壤含鹽分過高，爲改良土壤，施行翻土，施土寶加石膏，種甘藍。結果以用石膏處理效果較好，土寶次之[45]。

(6)提倡高冷地竹仔湖栽培[39]，山地夏季栽培[29]。

(7)病蟲害防治如夜盜蟲、露菌病[40]、蚜蟲[51]、殺草劑之應用等[30,31,32]。

(8)甘藍不整地栽培爲節省人工，利用不整地栽培對甘藍生長及產量均無影響，並可節省16.8%生產成本[58]。

(9)甘藍養份之吸收及施肥效應，經試驗得知甘藍之生長及養份吸收，在移植後20天則加速，以氮及鈣吸收最多，磷較少[6]。

(10)黑腐病經由栽培技術之改進，如種子消毒，土壤消毒及設施栽培等，可減輕黑腐病[28]。又以熱酸性硫酸鋅浸漬甘藍種子，可使種子上所帶之黑腐菌完全除滅或大幅減少，田間用Bacbicure 3811及氫氧化銅殺菌劑防治，其中以Bacbicure 3811的防治效果極爲良好[9]。

⑾促進種子發芽一致及加速活力，可用滲調處理甘藍種子，即將種子置於-1.5MPa，PEG溶液中（Polyethylene glycol 6000)，進行處理，可提早開始發芽時間，也增加發芽速率[57]。

⑿山坡地蔬菜輪作體系，由於台灣北部山坡是夏季蔬菜主要生產地，大多以甘藍爲主，常因產期集中，價格低，又連作故病害嚴重，因此試驗輪作體系以改進上述之缺點[28]。

二、結球白菜

結球白菜亦爲本省主要葉菜之一，爲冷涼季蔬菜，在冬季生長良好，一般栽培之品種以長岡交配60天，無雙，霸王等爲適。而夏季高溫情形下，結球白菜不耐熱，故爲本省極待解決之一問題。

1.引種，品種比較試驗及育種

民國48年曾栽培漳浦白菜圓筒型及尖頭型種[15]。59年亦作夏季結球白菜試驗有黑葉漳浦早生、三季蒔霸王、沙拉、濱綠、夏寶、以漳浦早生爲對照。結果以黑葉漳浦早生、濱綠、夏寶較適合六、七月栽培[31]。

另外又64～67年種苗場有從事育成耐熱豐產適合夏季栽培之合成品種之研究。至民國71年更進行結球白菜之抗病育種，發現同品系結球白菜接種同一軟腐病原菌，對軟腐病的抗性，依苗齡之不同而有別，苗期抗病力強，但至開始結球以後，抗病力降低，而成易感病[11]。

民國62年國際機構亞洲蔬菜研究發展中心成立，結球白菜爲該中心之一主要研究對象，針對解決結球白菜耐熱性問題，群策群力研究，對耐熱結球白菜之育成，供獻頗大，玆將其重要結果分述如下：

(1)搜集結球白菜材料共822個。

(2)耐熱品種與不耐熱品種植物性狀上之差異[10]，耐熱品種之葉片較厚而重，葉柄短，主根粗，主根分枝多故根群發達、膨壓試驗也証明，耐熱品種能保持膨潤狀態，葉片不易萎凋，故可形成結球。此外耐熱品種比不耐熱品種失水較慢，總傳導度和電導度亦較高，而且有與時俱增的趨勢，亦表示耐熱品種含有較多的電解質，此等性狀均有利於結球。耐熱品種在高溫下需給予多量水，可吸收多量水並保存之[66]。耐熱品種AVRDC No.52，No.62，在高溫下結球，當葉片直立形成結球時期吸收水分較多，而不耐熱品種，在較後期吸收水分較多，此可能由於不耐熱品種不結球，蒸發量較多之故，此外耐熱品種葉柄細胞液內含鉀較多，使葉片直立，保存水分亦多[67]。當了解耐熱品種之特徵後，則可根據此特徵來篩選耐熱之材料，進而作耐熱育種。再者亞蔬在選拔耐熱白菜之初，發現耐熱品種多較早熟，而結成緊硬的小球，又對低溫較敏感，容易抽苔，經GA處理試驗結果，發現耐熱品種的胚莖對GA處理反應較敏感，比不耐熱品種的胚莖伸長較快。而耐熱性與不耐熱性品種之種子，以SDS－聚丙烯氨凝膠（SDS-Polyacrylamide)電泳結果，可知耐熱性品種種子蛋白質在75,000及85,000分子重量區有二明顯的條帶，故此等方法均有助於早期篩選耐熱性品種材料。

(3)進行耐熱抗病之育種

在進行育種計畫之初，發現篩選得到的材料，產量都很低，所以經多年試驗研究，以耐熱早生的華南群與抗病豐產的華北群雜交，再由其分離族群選拔優良系統，組合成兼具兩

親優良特性之F_1品種，民國71年命名推廣耐熱早生抗病豐產的亞蔬一號。其母本E爲Nabyeng 60天與夏勝雜交選出之後代，此品系抗露菌病，而且耐熱早生，葉翠綠色，葉球小橢圓形，父本B爲Nabyeng 60天與永靖黑葉雜交選出之後代，耐熱早生，葉色淡綠，葉球中等大小，近圓形植株，生長旺盛。同時亞洲蔬菜中心也利用群間雜交的材料，合成一些耐熱的固定品種。79年又育成耐熱，多雨季節產量高，而穩定之結球白菜命名爲桃園亞蔬二號。

(4)細胞質雄不稔性回交計畫開始[64]

蘿蔔、芥菜之細胞質雄不稔性，用回交法導入結球白菜，希望開發另一種更穩定的F_1雜交育種資源。

(5)打破自交不親和性之研究

利用2～3% CO_2處理2～3小時，則足以打破對CO_2敏感自交系之自交不親和性，增加種子數[68]。另外用1～2% 鹽水噴灑，亦可打破自交不親和性，產生種子數與蕾期授粉者一樣多，因此可節省人工授粉之勞力[69]。

另外農友種苗公司亦育成多個一代雜交品種並推廣之，見表四：

表四、農友種苗公司育成之結球白菜一代雜種品種*

品種名	推廣期間	特性
夏津 F_1	71～74 年	包被型、耐熱早生
明月 F_1	71～迄今	包頭型、耐熱、大球
夏陽 F_1	73～迄今	包頭型、耐熱、早生
白陽 F_1	73～迄今	包頭型、耐熱、早生、大球
綠陽 F_1	75～迄今	包頭型、耐熱、中早生、大球
瑞月 F_1	77～迄今	包被型、耐熱、耐病、早生
鳳英 F_1	77～迄今	包被型、耐病、中早生、大球
新春 F_1	77～迄今	包頭型、耐病、中早生、大球
千秋 F_1	77～迄今	包頭型、抗病、中生、豐產
新風 F_1	77～迄今	包被型、耐病、中生
秋月 F_1	77～迄今	包頭型、耐病、中生

*農友種苗公司郁宗雄顧問提供

2.栽培技術

這四十年來有關結球白菜栽培技術之改進試驗方面，亦多偏重於夏季栽培，例如結球白菜夏季栽培，選用耐熱品種外，並加畦面稻草覆蓋[50]，利用山地夏季3～6月栽培[4]，用不同顏色不織布，銀黑雙面PE布，銀黑條紋PE布等覆蓋，結果產量可增加，僅有減少軟腐病發生之效果[4]。其後更有用透明塑膠布防雨設施之栽培，達到增加產量效果。

亞洲蔬菜研究發展中心，歷年來對結球白菜之栽培管理，也進行了一系列之試驗，分述於下：

(1)栽培方法：比較直播與移植，結果直播者結球率及產量較高，成熟早2.7～4.5天[61]。

(2)夏季栽培之畦寬、畦高試驗，以畦高30公分可減少夏季淹水之損害，畦寬無影響[62]。

(3)夏季栽培，以覆蓋塑膠網或頂部葉片加以束紮，頂部葉片束紮可使不耐熱之結球白菜品種產量增加，但對耐熱品種無論品質及產量均無顯著效果[63]。

(4)幼苗培養土配合之比例以5：1：1，（土壤：甘蔗渣堆肥：碳化穀殼）較佳[67]。

(5)用化學藥品Daminozide 2,000～4,000ppm，在移植後35～40天噴灑，可增加球重及產量[64]。

(6)施肥方面：每公頃尿素180公斤，最高產量爲66噸／公頃，N肥增加可使有商品價值之結球白菜產量增加[60]。在酸性土壤缺N，顯著影響產量，而鹼性土壤則缺N，影響不明顯[62]。基肥N 110～140公斤／公頃，全量施用較分次施用爲佳[64]。有機肥之施用及輪作，可提高產量及維持地力，以油籽餅之效果最佳[68]。

(7)殺草劑之試驗，五種殺草劑中以DCPA殺草劑在秋季效果良好[64]，Pendimethalin（Stomp)施用量1公斤／公頃，對闊葉草之防治效果，在春季秋季良好，然而在夏季則需與其他殺草劑如Furore，Illoxan，Onecide及Nabu共同使用[66]。

(8)結球白菜頂燒病（Tip burn)乃由氨之毒害引起，土壤中含氨量超過正常之含量時，使根群受傷而抑制鈣之吸收[65]。

(9)畦面以透明塑膠布覆蓋，用日光能照射12天，可減少軟腐病之發生[69]。

(10)用點滴灌溉較溝灌溉，可節省65.8～77.2% 用水量[69]。

3.低温對結球白菜抽苔開花之試驗

鳳山試驗分所曾探討低温處理對九種結球白菜抽苔開花之影響，認爲晚生品種對低温不敏感，如新霸王，高砂成功，雖經過10天之低温（8～10℃）處理，仍未抽苔開花；中生品種以漳浦晚生，濱綠對低温之感應較佳，但其抽苔率仍未達50%；而一般認爲耐熱性早生品種群，如漳浦早生、中生、夏勝等，雖僅處理10天，抽苔開花率即高達90% 以上[52]。後來又有進行類似試驗，顯示低温處理時間越長，達到抽苔開花所需時間越短而整齊[7]。其後又有進行施N肥量對結球白菜抽苔期及採種量之試驗，結果以N肥150公斤／公頃一次或分兩次施用時採種量最佳[5]。

三、其他葉菜類

包括有不結球白菜、菠菜、蕹菜、莧菜、芥菜等種類繁多，過去所作之試驗研究，多以引種爲主，育種次之。例如鳳山試驗所小白菜台農一號之育成，農友種苗公司農友一號、農友二號、白光F_1、秀珍F_1、芳綠F_1之育成並推廣。菠菜農友種苗公司曾引入清風F_1、百祿F_1、春綠F_1、綠湖F_1、翠風F_1、春友F_1、風友F_1、並育成春風、和美F_1二品種及芥菜類中雪裡蕻，雞啄芥、大王芥、雪裡蕻二號等，對蔬菜種類增多上，均有莫大俾益。

結　論

四十年來無論甘藍與結球白菜，在引種、育種與栽培技術上，均有相當之改進，對台灣蔬菜之供應，益處良多。今後在資材、設備、經費供給充足之下，仍應繼續努力，期有更好的成果貢獻國人。

引用文獻

①沈再發、劉昌碧　1971　利用自交不親和性育成甘藍之一代雜種　中國園藝　17(4)：198～203。

②沈再發　1972　自交不親和性葉深甘藍的生理與遺傳之研究(一)(二)　台灣省政府農林廳種苗繁殖場試驗報告第一輯　p.3～14、p.15～26。

③沈再發、廖公益　1975　同型結合葉深甘藍自交不親和性系統的育種研究　台灣省政府農林廳種苗繁殖場試驗報告第四輯　p.3-12。

④沈再發、郭俊毅、陳榮輝、廖芳心　1985　甘藍品種試作　蔬菜作物試驗研究彙報第三輯　p.99～105。

⑤林瑞昌、陳榮輝　1985　結球白菜覆蓋栽培技術試驗　蔬菜作物試驗研究彙報第三輯　p.92～94。

⑥胡昌熾、黃涵　1957　甘藍品種數種性狀之測定　台大農學院研究報告　5(1)：52-64。

⑦侯鳳舞　1982　不同氮肥施用量及時期對結球白菜抽苔期及採種量之影響　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場試驗報告第六輯　p.48～57。

⑧連　深　1974　蔬菜作物之養份吸收及施肥效應　農業研究　23(4)：263～272。

⑨陳榮輝　1981　結球白菜春化處理研究　蔬菜作物試驗研究彙報第一輯　p.39～51。

⑩陳榮輝、廖芳心　1986　夏季甘藍品種觀察試驗　蔬菜作物試驗研究彙報第四輯　p.9～10。

⑪黃穗昌　1988　台灣十字花科黑腐病防治研究近況　蔬菜品種改良研討會專輯　p.29～46。

⑫張連宗　1985　結球白菜耐熱性育種　夏季蔬菜生產改進研討會專輯　p.35～53。

⑬鄧山河、蕭芳蘭　1985　結球白菜抗病育種　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場試驗報告第七輯　p.52～54。

⑭新竹區農業改良場39年年報。

⑮新竹區農業改良場45年年報。
⑯新竹區農業改良場46年年報。
⑰新竹區農業改良場47年年報。
⑱新竹區農業改良場48年年報。
⑲新竹區農業改良場52年年報。
⑳新竹區農業改良場53年年報。
㉑新竹區農業改良場55年年報。
㉒新竹區農業改良場56年年報。
㉓新竹區農業改良場60年年報。
㉔新竹區農業改良場61年年報。
㉕廖公益　1982　利用電助授粉方法打破甘藍自交不親和性障礙之研究　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場試驗報告第六輯　p.29～35。
㉖廖公益　1983　甘藍雜交育種　蔬菜作物試驗研究彙報第二輯　p.7～11。
㉗廖公益　1985　利用石臘油打破十字花科蔬菜自交不親和性障礙之研究　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場試驗報告第七輯　p.47～51。
㉘廖公益　1988　甘藍種子採種之研究　蔬菜作物試驗研究彙報第五輯　p.11～14。
㉙廖芳心、張粲如　1981　本地種甘藍選種試驗－母系集團選種的效果　蔬菜作物試驗研究彙報第一輯　p.1～6。
㉚廖芳心、張粲如、陳榮輝、王秀珠　1988　夏季甘藍栽培技術改進　蔬菜作物試驗研究彙報第五輯　p.15～19。
㉛熊澤三郎　1956　蔬菜園藝各論　p.481養賢堂　東京。
㉜台中區農業改良場57年年報。
㉝台中區農業改良場60年年報。
㉞台中區農業改良場61年年報。
㉟台中區農業改良場64年年報。
㊱台北區農業改良場39年年報。
㊲台北區農業改良場40年年報。
㊳台北區農業改良場41年年報。
㊴台北區農業改良場43年、44年年報。
㊵台北區農業改良場45年年報。
㊶台北區農業改良場46年年報。
㊷台北區農業改良場47年年報。
㊸台北區農業改良場48年年報。
㊹台北區農業改良場49年年報。
㊺台北區農業改良場50年年報。
㊻台北區農業改良場52年年報。

㊼台北區農業改良場54年年報。
㊽台北區農業改良場65年年報。
㊾台北區農業改良場67年、69年年報。
㊿台灣省政府農林廳編印歷年之台灣農業年報。
51台灣省政府農業試驗所48年年報。
52台灣省政府農業試驗所49年年報。
53台灣省政府農業試驗所57年年報。
54台灣省政府農業試驗所61年年報。
55台灣省政府農業試驗所67年年報。
56台灣省政府農業試驗所72年年報。
57台灣省政府農業試驗所74年年報。
58台灣省政府農業試驗所78年年報。
59台灣農業文獻索引編輯委員會 1945～1986 台灣農業文獻索引 第一輯、第二輯、第三輯、第四輯、第五輯。
60劉政道 1988 滲調處理對甘藍種子發芽與活力之關係 蔬菜品種改良研討會專輯 p.71～80。
61鍾維榮、郭俊毅 1983 水稻田收穫後不整地栽培甘藍試驗 蔬菜作物試驗研究彙報第二輯 p.12～15。
62蕭吉雄、張有明 1988 甘藍抗黑腐病育種 蔬菜品種改良研討會專集 P.279～286。
63AVRDC 1978 Progress Report for 1977. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Tainan, Taiwan, R.O.C.
64AVRDC 1979 Progress Report for 1978.
65AVRDC 1980 Progress Report for 1979.
66AVRDC 1981 Progress Report for 1980.
67AVRDC 1982 Progress Report Summaries for 1981.
68AVRDC 1983 Progress Report Summaries for 1982.
69AVRDC 1984 Progress Report Summaries for 1983.
70AVRDC 1985 Progress Report Summaries for 1984.
71AVRDC 1986 Progress Report Summaries for 1985.
72AVRDC 1987 Progress Report Summaries for 1986.
73Kuo, C. G. and J. S. Tsay. 1981 .Physiological responses of chinese cabbage under high temperature. p.217-224. In N. S. Talekar and T. D. Griggs, eds. Chinese cabbage. Proc. First Intl. Symp. AVRDC, Shanhua, Tainan.
74Opena, R. T. and S. H. Lo. 1981. Breeding for heat tolerance in heading chinese cabbage. p.431-442. In N. S. Talekar and T. D. Griggs, eds. Chinese cabbage. Proc. First Intl. Symp. AV RDC, Shanhua, Tainan.

⑮Yoshizama, T., C. H. Ma and Y. C. Roan. 1981. Management of summer chinese cabbage in Taiwan. p.55-60. In : N. S. Talekar and T. D. Grigges. eds. Chinese cabbage. Proc. First Intl. Symp., AVRDC, Shanhwa, Tainan.

1	2
3	4
5	6

圖1.台灣原生耐熱之葉深甘藍(台大)

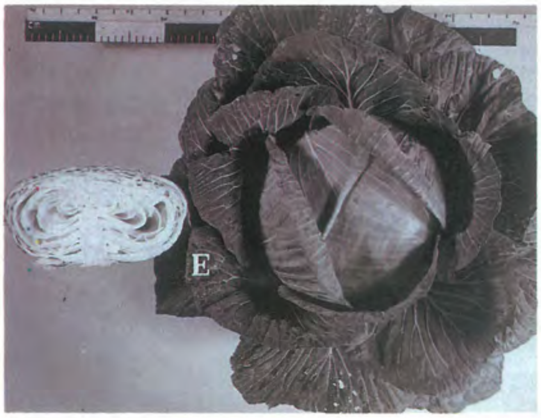
圖2.葉深甘藍之田間生長(台大)

圖3.長岡交配一號(台大)

圖4.種苗一號之植株(桃改場)

圖5.種苗一號(種苗場)

圖6.具抗黑腐病之PI 281552 (農試所)



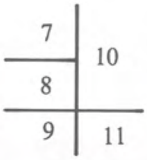
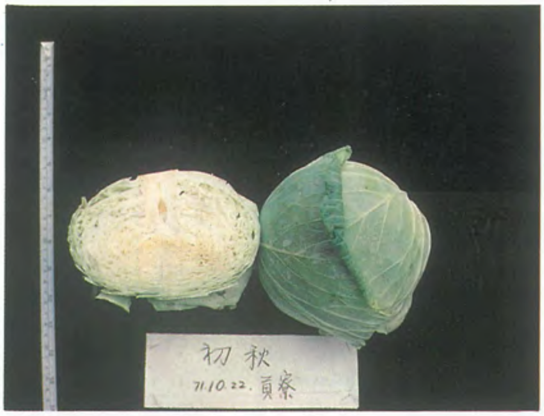
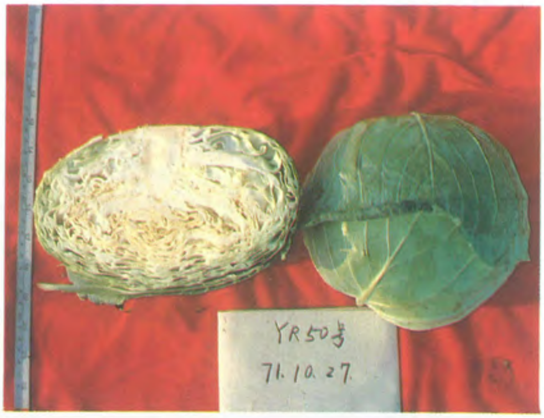


圖7.初秋之植株(桃改場)
圖8.初秋(桃改場)
圖9.夏秋之田間生長(桃改場)
圖10夏秋之植株(桃改場)
圖11夏秋(桃改場)





12	13
14	15
16	17

圖12 Y R 50之植株(桃改場)

圖13 Y R 50(桃改場)

圖14新十月取之植株(桃改場)

圖15 Y R錦秋之植株(桃改場)

圖16新十月取(桃改場)

圖17 Y R錦秋(桃改場)

18	19
20	21
22	23

圖18夏峰之田間生長(台大)

圖19竹仔湖甘藍黑腐病之發生情形(台大)

圖20甘藍黑腐病之病徵(台大)

圖21甘藍在梅峰網室之採種(台大)

圖22耐熱之漳浦早生(郁宗雄)

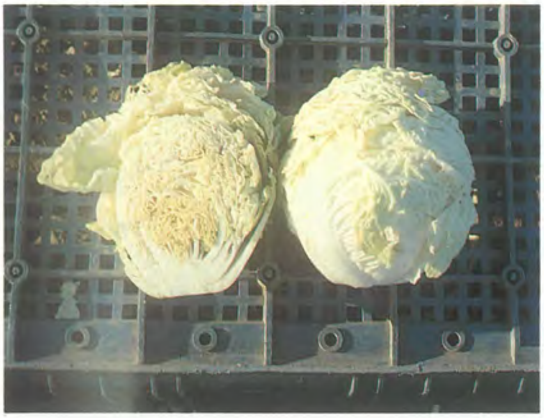
圖23濱綠之植株(郁宗雄)

24	25
26	27

圖24夏光之田間生長(桃改場)
圖25亞蔬一號之母本E-7(亞蔬中心)
圖26亞蔬一號之父本B-18(亞蔬中心)
圖27亞蔬一號之植株(亞蔬中心)

28	29
30	31

圖28亞蔬一號(桃改場)
圖29桃園亞蔬二號之母本PL-1(亞蔬中心)
圖30桃園亞蔬二號之父本N4-2(亞蔬中心)
圖31桃園亞蔬二號之植株(桃改場)



32　圖32桃園亞蔬二號之田間生長(桃改場)

33　圖33桃園亞蔬二號(桃改場)

34
35

圖34結球白菜之抽苔開花(桃改場)
圖35水田高畦栽培之結球白菜(台大)